

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院情報システム学研究科 情報メディアシステム学専攻 博士前期課程		
氏 名	佐々木崇	学籍番号	1050014
論 文 題 目	宇宙光通信における高機能化に関する研究		
<p>要 旨</p> <p>衛星通信は地上の通信系と比べ広域性、同報性に優れるため、衛星放送や島嶼地域における通信手段、さらには災害時の緊急回線や被災地域の地球観測データの伝送による被害把握など、情報通信ネットワークにおける重要な役割を担っている。また有人宇宙基地や探査機からのデータ通信には必須の機能であり、宇宙開発におけるインフラストラクチャ構築の要である。近年、こうした衛星に搭載される機器の高機能化に伴い、地上-衛星間のデータ通信量の増加が問題視され始めている。</p> <p>現在の衛星通信は、通常電波を通信媒体とした電波通信により行われている。そのため通信速度の向上には、パラボナアンテナの大型化や送信出力の増加のため、質量や消費電力の増加が避けられない。衛星通信機器のサイズや質量及び利用可能な電力等の搭載リソースについては厳しい制約があるため、従来の電波通信では今後の情報量の増加に対応するには限界があることが予想される。さらに、近年途上国の台頭により宇宙開発競争が激化し、年間に打ち上げられる衛星の数は増加の一途をたどっている。衛星通信に利用可能な電波の周波数帯域は限られており、その割り当てについては国際調整により決められているが、その国際周波数調整には時間と労力を要し、将来的に利用可能な周波数帯域の枯渇も問題となってきた。</p> <p>そこで、現在これらの問題を解決する次世代の衛星通信技術が世界各国において盛んに研究されており、その解決策の一つとして注目されているのが宇宙光通信である。宇宙光通信では通信媒体に光波、つまりレーザーを用いる。空間でのレーザーの送受信には、アンテナとして光学望遠鏡を用いる。また、通信技術については、地上の光ファイバ通信の技術が応用可能なため、将来的に数 100Gbps の衛星通信も可能になると考えられている。</p> <p>本研究では、まず今後の衛星搭載用宇宙光通信機器の評価に使用可能する大気揺らぎシミュレータの開発及び評価を行った。このシミュレータは光強度変調器を用いることにより光ファイバ中のレーザー光に、大気揺らぎによる強度変動を再現することが可能となっている。次に、6Gbps の通信速度を実現するデジタルコヒーレント光受信機の開発及び評価を行った。本受信機は空間伝送に特化した構造であり、宇宙光通信への応用を目指したものである。また、今後の更なる通信速度の増加を見越して、デジタル信号処理のボトルネックとなりうるアナログ-デジタル変換回路を使用しない、対数尤度デジタルコヒーレント光受信機を新たに開発し評価した。これらの研究が宇宙光通信の更なる高機能化に貢献し、将来の実現に向けての活用が期待できる。</p>			